



CFG 2787 US

09/838,279

本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

RECEIVED

JUN 29 2001

TECHNOLOGY CENTER 2600

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 4月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-129989

出 願 人

Applicant(s):

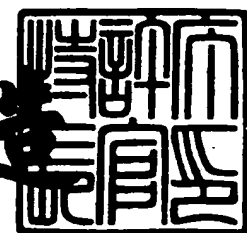
キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月18日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 4219035

【提出日】 平成12年 4月28日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 B41J 2/45
B41J 2/205

【発明の名称】 記録装置、および記録ヘッドの濃度むら補正方法

【請求項の数】 14

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【氏名】 三上 文夫

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100090538

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 恵三

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100096965

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 内尾 裕一

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100110009

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 康

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908388

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録装置、および記録ヘッドの濃度むら補正方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用い、記録媒体上に画像の記録を行う記録装置において、

入力される多値の画像データを補正するための、それぞれ補正量を異ならせた複数の補正テーブルからなる第 1 のテーブル群と、前記第 1 のテーブル群とは濃度域に応じた補正特性を異ならせた第 2 のテーブル群とを記憶する記憶手段と、

前記複数の記録素子により、所定の濃度に対応した第 1 のテストパターンを形成する手段と、

前記第 1 のテストパターンの濃度を前記複数の記録素子に対応させて読み取った結果に基づいて、前記複数の記録素子により記録される画像の濃度を均一化するための補正テーブルを、前記第 1 の補正テーブル群の複数の補正テーブルから、前記複数の記録素子それぞれに対応させて設定する設定手段と、

前記複数の記録素子により、設定された前記補正テーブルに従って補正した結果に基づいて、それぞれ異なる濃度の複数の領域を有する第 2 のテストパターンを形成する手段と、

を有し、前記第 2 のテストパターンに従って、前記複数の記録素子それぞれに対応する補正テーブルを、前記第 1 の補正テーブル群と前記第 2 の補正テーブル群とから選択可能にしたことを特徴とする記録装置。

【請求項 2】 前記第 2 のテストパターンに従って行う前記補正テーブル群の選択を、使用者によって行うための選択手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 3】 前記第 2 の補正テーブル群は、高濃度域と低濃度域とで補正量を異ならせた複数のテーブルによって構成されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の記録装置。

【請求項 4】 前記記録素子は、発光素子であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の記録装置。

【請求項 5】 前記発光素子は L E D 素子であることを特徴とする請求項 4

に記載の記録装置。

【請求項 6】 前記記録ヘッドは、複数のノズルを有し、前記記録素子の駆動によって前記ノズルからインクを吐出して記録を行うインクジェットヘッドであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の記録装置。

【請求項 7】 前記記録素子は、インクに熱エネルギーを与える電気熱変換体であることを特徴とする請求項 6 に記載の記録装置。

【請求項 8】 原稿画像を読み取り可能な読取手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の記録装置。

【請求項 9】 前記設定手段は、前記第 1 のテストパターンを前記読取手段によって読み取った結果に基づいて、前記補正テーブルを設定することを特徴とする請求項 8 に記載の記録装置。

【請求項 1 0】 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用いて記録される画像の濃度むらを補正する濃度むら補正方法において、

前記複数の記録素子により、所定の濃度に対応した第 1 のテストパターンを形成する工程と、

前記第 1 のテストパターンの濃度を前記複数の記録素子に対応させて読み取った結果に基づいて、前記複数の記録素子により記録される画像の濃度を均一化するための補正テーブルを、入力される多値の画像データを補正するための複数の補正テーブルからなる第 1 のテーブル群から、前記複数の記録素子それぞれに対応させて設定する工程と、

設定された前記補正テーブルに従い、前記複数の記録素子により、それぞれ異なる濃度の複数の領域を有する第 2 のテストパターンを形成する工程と、

前記第 2 のテストパターンに従って、前期複数の記録素子それぞれに対応する補正テーブルを、前記第 1 の補正テーブル群と、前記第 1 のテーブル群とは濃度域に応じた補正特性を異ならせた第 2 のテーブル群とから設定する工程と、からなることを特徴とする濃度むら補正方法。

【請求項 1 1】 入力される多値データを 2 値化する 2 値化手段と、前記 2 値化手段によって出力される 2 値信号に応じて複数の記録素子を有する記録ヘッドの駆動を行い、記録媒体上に 2 値の記録を行う記録装置において、

入力される多値の画像データを補正するための、それぞれ補正量を異ならせた複数の補正テーブルからなり、互いに補正特性が異なる複数の濃度補正テーブル群と、

前記複数の濃度補正テーブル群から一つの濃度補正テーブル群を選択する手段と、

前記多値データを、対応する印字ヘッドの画素アドレスに応じて画素ごとに前記選択された補正テーブル群の中の補正テーブルに対応させ、対応した補正テーブルに応じて多値データを補正する補正手段と、
を有することを特徴とする記録装置。

【請求項 1 2】 前記複数の濃度補正テーブル群からひとつのテーブル群を選択する手段は、使用者によって選択するもの物であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の記録装置。

【請求項 1 3】 前記複数の補正テーブル群のうちの所定の補正テーブル群は、濃度域によって補正特性が異なる補正テーブルからなることを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 に記載の記録装置。

【請求項 1 4】 原稿を読み取って多値データとして出力する手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 1 乃至 1 3 のいずれかに記載の記録装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の記録素子を配列した記録ヘッドの記録特性のばらつきに起因して発生する濃度むらの補正を行う濃度むら補正装置、及び濃度むら補正方法に関する。特に、2 値記録を行う記録ヘッドにより画像を形成する画像形成装置における、記録ヘッドの有する濃度むらの補正を行う技術に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、紙、OHP 用シートなどの記録媒体（以下、記録媒体、記録用紙、または単に紙という）に対して画像を形成する画像形成装置は、種々の記録方式による記録ヘッドを搭載した形態で提案されている。この記録ヘッドには、ワイヤー

ドット方式、感熱方式、熱転写方式、インクジェット方式によるものなどがある。特に、インクジェット方式は、記録用紙に直接インクを噴射するものであるもので、ランニングコストが安く、静かな記録方法として注目されている。

【 0 0 0 3 】

これらの多様な記録方式において、記録ヘッドに設けられる記録素子による階調記録が種々の理由により制限されることにより、2 値による記録を行う記録方式を採用しているものも知られている。特に、インクジェット方式においては、吐出されるインク滴のサイズを制御することや、インク滴のサイズを広い範囲で変調するためには複雑な制御を必要とすることから、比較的簡単に制御できる2 値での記録を採用しているものが多く知られている。このような2 値の記録を行う方式を採用した画像形成装置（以下、2 値プリンタという）としては、他に、発光素子であるLED（light emitted diode）を配列した記録ヘッド（以下、LEDヘッド）を用いた電子写真方式のプリンタなどが知られている。また、上述のような2 値プリンタにおいては、濃度に対応した階調を示す多値の画像データ（以下、画像信号ともいう）を、一般に知られる2 値化手段により2 値データに変換し、2 値のデータにより記録の有無を制御することにより、面積階調による階調記録を達成できることが従来より知られている。

【 0 0 0 4 】

また、このような2 値プリンタにおいて、記録ヘッドに配列される複数の記録素子個々の特性のばらつきが原因となり、記録された画像に濃度むらが発生することが従来より知られている。

【 0 0 0 5 】

例えば、インクジェット方式のプリンタにおいては、複数のノズルを配列した記録ヘッドを用い、各ノズルに対応させて記録ヘッドに配置した吐出手段を駆動し、インク滴の吐出の有無を制御して2 値記録を行うものが知られているが、このような構成において、記録ヘッドの各ノズルからのインク吐出量のばらつきが生じた場合、記録画像中に濃度むらが発生することが知られている。各ノズルからの吐出量にばらつきが生じる原因としては、各ノズル毎のノズルの形状や大きさのばらつき、吐出手段によりインクを吐出させる力のばらつき、などが挙げら

れる。このような原因は、特に製造工程におけるばらつきに依存するものも多く、根本的に解決することは困難である。

【 0 0 0 6 】

また、様々なインクジェット方式の中で、吐出手段として電気信号に応じた熱エネルギーを発生する電気熱変換体であるヒータを採用し、ヒータが発生する熱エネルギーによりインク中に気泡を発生させ、その気泡の圧力によりインクを吐出させるバブルジェット方式が知られている。このバブルジェット方式においては、製造工程においてヒータの厚さや面積に微小な差が生じ、その結果としてヒータの抵抗値が個々で異なることから、吐出されるインク滴の大きさにばらつきが生じ、記録画像中に濃度むらとして現れることが知られている。

【 0 0 0 7 】

このような濃度むらを補正するための技術として、ヘッドシェーディングと称される手法が知られている。このヘッドシェーディングは、各ノズルに対応した濃度を示す多値の画像データを補正するものであり、各ノズルの濃度のバラツキに対応させて画像データが表わす濃度の大きさを変換することで、濃度むらを補正して均一な濃度の画像を得る技術である。

【 0 0 0 8 】

上述したLEDヘッドを用いたプリンタにおいても、各LEDの発光むらが原因となり濃度むらが生じることが知られており、上述のヘッドシェーディング技術を適用することにより、濃度むらを補正することが可能である。

【 0 0 0 9 】

このヘッドシェーディングの手順としては、まず、記録ヘッドを用いて所定の濃度のパターンを記録し、続いてそのパターンの濃度を読み取り、各記録素子に対応した濃度に基づいて各記録素子に対応する画像データが示す濃度を補正する、というものである。

【 0 0 1 0 】

従来より知られているヘッドシェーディングの手法は、所定濃度のパターンを記録した結果に基づいて、各記録素子に対応した補正テーブルを選択するものである。例えば、00H～FFHまでの256階調の濃度を示す多値の画像データ

により記録を行う構成において、80Hの濃度に対応したパターンを記録し、目的の濃度よりも濃度が高いと判定された記録素子に対しては、入力される画像信号の濃度を下げるようなテーブルを設定する。また、目的の濃度よりも濃度が低いと判定された記録素子に対しては、入力される画像信号の濃度を上げるようなテーブルを設定する。

【0011】

図10を参照して、テーブル変換を施す構成を説明する。

【0012】

図10において、横軸が入力される画像信号の濃度を示し、縦軸が変換された後の画像信号の濃度を示している。直線Aは傾きが1の直線であり、入力された画像信号の濃度を変換することなく出力するテーブルである。また、直線Bは、入力された画像信号の濃度を下げて出力するテーブルを示し、直線Cは、入力された画像信号の濃度を上げて出力するテーブルを示している。

【0013】

従って、目的の濃度よりも濃度が高いと判定された記録素子に対しては、図10の直線Bで示すようなテーブルが設定され、目的の濃度よりも濃度が低いと判定された記録素子に対しては図10の直線Cで示すようなテーブルが設定される。尚、テーブルは、直線A、B、Cに限られず、図10に示す直線の傾きを異ならせた複数のテーブルを用意することにより、記録素子毎の濃度のばらつきに対応することが可能である。例えば、ヘッドシェーディングのための変換テーブルとしては32個のテーブルを用意することにより、各記録素子に、32個のテーブルのうちのいずれかを設定することで、記録素子毎の濃度のばらつきの範囲が大きくても、濃度むらを十分に補正することができる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図10に示す変換テーブルの構成においては、入力される画像信号の00HからFFHまでの濃度に対して、一様に濃度を変換するものである。つまり、所定の濃度のパターン（例えば濃度値が80Hのパターン）を記録した結果に基づいて各記録素子の変換テーブルを決めるものであり、その結果、濃

度が 0 0 H ~ F F H までの入力値に対し、一様に濃度を上げたり、一様に濃度を下げるようなテーブルが設定される。従って、所定の濃度のパターンを記録した結果に基づいて、全濃度域に対して補正を行うためのテーブルが設定されることになる。

【 0 0 1 5 】

上記従来の手法によれば、全濃度域において濃度が低くなる記録素子や、全濃度位置において濃度が高くなる記録素子、つまり、全濃度域に対して同一の濃度特性を有する記録素子に対しては効果的に濃度むらを補正することが可能であった。

【 0 0 1 6 】

しかしながら、濃度域によって濃度特性が異なり、濃度域によって補正の効果（補正感度ともいう）が異なるような記録素子に対しては、濃度域によって正常な補正が行えないという問題があった。つまり、低濃度域において特に濃度が低くなってしまう記録素子があった場合に、高濃度域と低濃度域で濃度特性が異なるため、高濃度域では濃度が正常に補正されるものの、低濃度域では補正を行っても濃度が低くなることから、低濃度域において濃度むらが解消されないこととなる。このように、記録ヘッドの各記録素子に、濃度域に応じて濃度特性が異なるものがあった場合、濃度域によって発生する濃度むらが異なるものとなってしまうため、上述のような補正によっては十分に補正が行われないという問題があった。

【 0 0 1 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明は上述の問題点に鑑みてなされたものであり、複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用い、記録媒体上に画像の記録を行う記録装置において、入力される多値の画像データを補正するための、それぞれ補正量を異ならせた複数の補正テーブルからなる第 1 のテーブル群と、前記第 1 のテーブル群とは濃度域に応じた補正特性を異ならせた第 2 のテーブル群とを記憶する記憶手段と、前記複数の記録素子により、所定の濃度に対応した第 1 のテストパターンを形成する手段と、前記第 1 のテストパターンの濃度を前記複数の記録素子に対応させて読み取

った結果に基づいて、前記複数の記録素子により記録される画像の濃度を均一化するための補正テーブルを、前記第 1 の補正テーブル群の複数の補正テーブルから、前記複数の記録素子それぞれに対応させて設定する設定手段と、前記複数の記録素子により、設定された前記補正テーブルに従って補正した結果に基づいて、それぞれ異なる濃度の複数の領域を有する第 2 のテストパターンを形成する手段と、を有し、前記第 2 のテストパターンに従って、前期複数の記録素子それぞれに対応する補正テーブルを、前記第 1 の補正テーブル群と前記第 2 の補正テーブル群とから選択可能にしたことを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また、本発明は、複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用いて記録される画像の濃度むらを補正する濃度むら補正方法において、前記複数の記録素子により、所定の濃度に対応した第 1 のテストパターンを形成する工程と、前記第 1 のテストパターンの濃度を前記複数の記録素子に対応させて読み取った結果に基づいて、前記複数の記録素子により記録される画像の濃度を均一化するための補正テーブルを、入力される多値の画像データを補正するための複数の補正テーブルからなる第 1 のテーブル群から、前記複数の記録素子それぞれに対応させて設定する工程と、設定された前記補正テーブルに従い、前記複数の記録素子により、それぞれ異なる濃度の複数の領域を有する第 2 のテストパターンを形成する工程と、前記第 2 のテストパターンに従って、前期複数の記録素子それぞれに対応する補正テーブルを、前記第 1 の補正テーブル群と、前記第 1 のテーブル群とは濃度域に応じた補正特性を異ならせた第 2 のテーブル群とから設定する工程と、からなることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また、本発明の記録装置は、入力される多値データを 2 値化する 2 値化手段と、前記 2 値化手段によって出力される 2 値信号に応じて複数の記録素子を有する記録ヘッドの駆動を行い、記録媒体上に 2 値の記録を行う記録装置において、入力される多値の画像データを補正するための、それぞれ補正量を異ならせた複数の補正テーブルからなり、互いに補正特性が異なる複数の濃度補正テーブル群と、前記複数の濃度補正テーブル群から一つの濃度補正テーブル群を選択する手段

と、前記多値データを、対応する印字ヘッドの画素アドレスに応じて画素ごとに前記選択された補正テーブル群の中の補正テーブルに対応させ、対応した補正テーブルに応じて多値データを補正する補正手段と、を有することを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

上記本発明によれば、濃度域に応じて補正を異ならせた補正テーブル群を用意し、予め所定の濃度のテストパターンに従って、複数の濃度に対応したテストパターンを記録し、濃度域毎のむらの発生に応じて補正に用いる補正テーブル群を選択することにより、濃度域に応じて発生が異なる濃度むらを十分に解消することが可能となる。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【 0 0 2 2 】

尚、以下に説明する実施例では、LED (light emitted diode) 等の発光素子を記録素子として配列した記録ヘッドを用いて記録を行う電子写真方式の記録装置として、原稿画像の読み取りを行う読み取り部を備え、原稿画像の複写が可能な複写装置を例に挙げて説明する。

【 0 0 2 3 】

(1. 装置構成)

図 1 1 は、本発明の一実施例の複写装置の概略構成を示す断面図である。この装置は、読み取りを行う読み取り部 1 と、記録を行うプリンタ部 2 とに大別される。

【 0 0 2 4 】

まず読み取り部 1 (以下、リーダー部ともいう) について説明する。図 1 1 において、1 0 1 は原稿を置くための原稿台ガラス、1 0 2 は自動原稿給紙装置、1 0 3 及び 1 0 4 は原稿を照明するハロゲンランプ又は蛍光灯等の光源、1 0 5 及び 1 0 6 は光源 1 0 3 または 1 0 4 の光を集光する反射傘、1 0 7、1 0 8、及び 1 0 9 は原稿からの反射光を反射するミラー、1 1 0 はレンズ群、2 0 1 は後述する CCD である。また、光源 1 0 3、1 0 4、反射傘 1 0 5、1 0 6 はキ

ャリッジ 1 1 1 に收容され、ミラー 1 0 8、1 0 9 はキャリッジ 1 1 2 に收容されている。なお、自動原稿給紙装置のかわりに、不図示の鏡面圧板、もしくは、白面圧板を装着してもよい。

【 0 0 2 5 】

ここで、キャリッジ駆動モータ 1 7 1 の回転に応じてキャリッジ 1 1 1、キャリッジ 1 1 2 がそれぞれ速度 v 、 $v/2$ で矢印方向即ち、CCD 2 0 1 の電氣的走査（主走査）方向に対して垂直な方向へ機械的に移動することにより原稿全面がスキャン（副走査）され、原稿台ガラス 1 0 1 上に載置された原稿からの反射光は後述する CCD 2 0 1 上に結像され、原稿の画像データが電気信号として得られるものである。また、1 1 3 は CCD 2 0 1 が配置される基板であり、1 1 4 は後述する画像処理部が配置される基板であり、1 1 5 は外部機器との通信を行うための I/F ユニット部であり、1 8 2 は装置の状態を表示したり装置を操作するための操作部である。

【 0 0 2 6 】

次に、プリンタ部 2 について説明する。このプリンタ部 2 は、記録ヘッドに LED 等の発光素子チップを採用した電子写真プリンタであって、また感光ドラム及び画像記録ヘッド等から構成される画像記録部を Y（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、K（ブラック）各色毎に対応して 4 組備え、これらを所定間隔をもって、記録媒体の搬送方向に沿って直列に配列し、YMCK 各色毎の感光ドラム上に記録されたトナー像を一定速度で搬送される同一の記録媒体（記録紙）に重ねて転写することによりフルカラー画像を記録する所謂 4 ドラムタンデム配列方式を採用している。

【 0 0 2 7 】

図 1 1 中の 1 2 0、1 3 0、1 4 0、1 5 0 はそれぞれ YMCK 各色毎のの画像記録を行う Y 画像記録部、M 画像記録部、C 画像記録部、K 画像記録部であり、これらは同様に構成されるので、以下、Y 画像記録部 1 2 0 を例にとって詳述する。Y 画像記録部 1 2 0 内において、1 2 1 は像担持体としての感光ドラム、1 2 2 は一次帯電器、1 2 3 は LED を複数配列した記録ヘッド、1 2 4 は現像器、1 2 5 は現像器内部に備えられるスリーブ、1 2 6 は転写器である。これら

において、まず一次帯電器により感光ドラム 1 2 1 表面が一様に帯電される。次に、記録ヘッド 1 2 3 によってそれぞれの色を記録するための画像データに応じた露光が行われて静電潜像が記録される。この記録ヘッド内には 7 8 0 0 個の発光素子である LED が 6 0 0 d p i の密度でアレイ状に配列されており、後述するように与えられる画像データに応じて選択的に発光することにより、その各々が、対向する感光ドラム 1 2 1 上に画素を記録するものである。なお、この発光素子アレイは A 3 用紙の短手方向の長さに相当するものであり、これにより最大で A 3 用紙への画像記録が可能である。こうして形成された静電潜像は現像器 1 2 4 によって現像され Y 色のトナー像が記録される。なお、今は Y 画像記録部 1 2 0 について説明しているが、その他の各画像記録部においては、各々の色のトナー像が記録されることは勿論である。

【 0 0 2 8 】

一方、予めカセット 1 6 1 及び 1 6 2 に格納された記録媒体は、ピックアップローラ 1 6 3 または 1 6 4 により一枚ずつピックアップされ、給紙ローラ 1 6 5 及び 1 6 6 によって転写ベルト 1 6 7 上に給紙され、転写ベルトローラ 1 6 8 及び吸着帯電器 1 6 9 によって転写ベルト 1 6 7 上に吸着させられる。こうして転写ベルト 1 6 7 上に吸着させらえた記録媒体は、紙先端センサ 1 7 0 によってその先端が検知される。係る検知信号はリーダ部 1 に送られ、画像データの送出タイミング制御等に用いられる。

【 0 0 2 9 】

その後、記録媒体は図中の左方向へ一定速度で搬送され、各画像記録部 1 2 0 、 1 3 0 、 1 4 0 、 1 5 0 を通過する際に上述のようにして記録された YMCK 各色のトナー像が転写帯電器 1 2 6 、 1 3 6 、 1 4 6 、 1 5 6 によってその記録媒体上に順次重ねて転写されていくことになる。K 画像記録部内の転写帯電器 1 5 6 により K 色のトナー像が記録されることで、YMCK 全てのトナー像がその表面に転写された記録媒体は、除電帯電器 1 7 1 により除電された後、転写ベルト 1 6 7 から分離され、その際、剥離帯電器 1 7 2 が、剥離放電による画像乱れを防止する。分離された記録媒体はトナーの吸着力が補われるべく定着前帯電器 1 7 3 で帯電された後、定着器 1 7 4 によりトナー画像が熱定着され、排紙トレ

ー 1 7 5 に排紙される。

【 0 0 3 0 】

(2 . 記録動作)

次に、図 2 を参照し、リーダ部で読みとった画像をプリンタ部で出力する動作について説明する。

【 0 0 3 1 】

図 2 は本発明の実施例における装置全体のブロック図である。図 2 において、4 0 0 はリーダ装置の本体を示し、図 1 1 のリーダ部 1 に対応する。4 0 1 は CCD イメージセンサであり 8 0 0 0 画素の読取りが可能ないように読取素子を配列したラインセンサである。また、4 0 2 は増幅・AD 変換回路、4 0 3 はシェーディング回路、4 0 4 はガンマ変換回路、4 0 5 はヘッドシェーディング回路、4 0 6 は 2 値化回路、4 0 7 はプログラム ROM、4 0 8 はプログラム RAM、4 0 9 は CPU、4 1 0 はテーブル 5 0 2 と 5 0 3 を記憶するヘッドシェーディングデータ記憶 RAM、4 1 1 は通信用 IC を示している。また、4 2 0 はプリンタ装置の本体を示しており、4 2 1 は LED ヘッドドライバ回路、4 2 2 は LED ヘッド、4 2 3 は通信用 IC、4 2 4 は CPU、4 2 5 はプログラム RAM、4 2 6 はプログラム ROM、4 2 7 は 2 値ページメモリである。ここで、図 2 においては、装置の制御に用いる各種駆動モータ、センサ類、及びユーザが操作するための操作パネル等については図示を省略している。

【 0 0 3 2 】

まず、リーダ 4 0 0 とプリンタ 4 2 0 の電源が投入されると、リーダ側の CPU 4 0 9 は LED 各画素の濃度補正処理であるヘッドシェーディングのための補正データを、補正データの記憶されている RAM 4 1 0 から読み出し、そのデータを図 1 中のヘッドシェーディングガンマテーブル番号指定テーブル 5 0 2 へ設定する。このデータは LED の各画素に対して、濃度補正用のガンマテーブル番号をそれぞれ指示するものであり、個別の LED ヘッドごとに対応した濃度補正值である。つぎに CPU 4 0 9 はヘッドシェーディングガンマテーブルを同じく RAM 4 1 0 から読み出してテーブル 5 0 3 へ書き込む。このテーブルデータは LED ヘッドの特性に応じたものである。

【 0 0 3 3 】

次に、図示されない操作パネルからコピースタートが指示されると、スキャナ読みとり部が原稿台の走査を開始し、CCDセンサ401で原稿台に置かれた原稿が読み取られる。原稿の読み取りが行われるとCCDの出力は回路402により増幅およびAD変換され、8ビットの画像データとして出力される。次に、出力された画像データはシェーディング回路403でシェーディング補正され、続いてガンマ変換回路404でガンマ補正をされた後、ヘッドシェーディング回路405により濃度補正される。このヘッドシェーディング回路405による濃度補正の処理の詳細については後述する。濃度補正された画像データは、2値化回路406により、誤差拡散等の2値化の手法を用いて2値化処理される。

【 0 0 3 4 】

ここで、ヘッドシェーディング回路405の処理について説明する。濃度補正を行うヘッドシェーディング回路を詳細に示したものが図1である。図1において、503はヘッドシェーディングガンマ変換テーブルであり、入力されるアドレスの上位6ビットは選択するテーブル番号示すテーブル番号選択ビットであり、下位8ビットが画像信号を示している。すなわち、テーブル503には、8ビットの画像データを変換するために用いられるヘッドシェーディングガンマテーブルとして、6ビット分に対応した64個までのテーブルを格納することができる。本実施例では32個のテーブルを使用し、濃度補正を行う例を説明することとする。502は、LEDアドレスをヘッドシェーディングガンマテーブル番号（6ビット）へ変換するテーブルである。すなわち、配列されるLEDのそれぞれに対し、ヘッドシェーディングガンマテーブルの何番テーブルを使用するかを指示するものである。このテーブルはLEDの画素アドレスを32個のガンマテーブルのうちの何番テーブルへ割り当てるかを指示する。この指示データは、下記に説明するヘッドシェーディングデータ作成動作で作成されたものである。また、このデータはヘッドシェーディング記憶RAM410に記憶されているものから、電源投入時にCPU409によって転送されたものである。501は前記テーブルを指定するためのカウンタである。カウンタの出力は13ビットで主走査画素をカウントするものでありLEDのアドレスを指示するものとなる。この

カウンタはHSYNC信号によってクリアされる。

【 0 0 3 5 】

このようにヘッドシェーディング回路 4 0 5 で多値で濃度変換した後、2 値化回路 4 0 6 で面積階調処理された 2 値化が施されてリーダから出力される。

【 0 0 3 6 】

リーダから出力された画像データはプリンタ 4 2 0 へ入力され、2 値ページメモリ 4 2 7 へ書き込まれる。ページメモリ 4 2 7 からは書き込まれた順に読み出されてLEDヘッド 4 2 2 へ送られる。このようにして、印字ヘッドの濃度むらが補正されたデータに基づいて、画像が記録媒体である用紙上に記録される。

【 0 0 3 7 】

(3 . 補正データ作成手順)

次にヘッドシェーディングに用いる補正データを作成する処理に関して図を参照して説明する。

【 0 0 3 8 】

図 1 は、上述したように、濃度むら補正（ヘッドシェーディング）回路のブロック図である。5 0 3 はテーブル番号に応じて多値画像データを変換する回路、5 0 2 は前記テーブル番号指定のためのテーブル、5 0 1 は前記テーブルを指定するためのカウンタで、画像クロック信号VCKに同期してカウントアップし、主走査に同期した同期信号HSYNCによってクリアされる。レジスタ5 0 5 はCPUによって設定される。5 0 4 はサンプリング回路であり、主走査方向へ所定画素数平均化して副走査画素としてサンプリングメモリへ記憶する。

【 0 0 3 9 】

図 1 に示す濃度むら補正回路は、記録装置によって記録する所定の 1 色に対応した回路であり、記録される色それぞれに対応して図 1 に示す回路が設けられる。従って、図 1 1 に示した記録装置においては、図 1 に示す回路が、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の 4 色それぞれに対応させて設けられる。

【 0 0 4 0 】

図 3 は濃度補正テーブル作成のためのテストパターンの一例を示す図であり、

図に示す黒丸が画素の記録位置を示している。この図3に示すパターンは、図1に示す記録ヘッド123、133、143、153により、Y、M、C、Kの各色に対応したパターンを記録した例であり、各記録ヘッドに配列される記録素子により、128画素記録したものである。即ち、記録ヘッドに配列される記録素子数（7800）に対応した画素の幅で、記録媒体の搬送方向に沿って128画素分記録されたパターンである。図3において、イエローに対応する記録ヘッドで記録されたパターンを例に挙げると、記録ヘッドのLEDの配列のうち、一方の端部に位置するLEDにより記録される画素がY1、2番目のLEDにより記録される画素がY2、また、他方の端部で記録される画素がY7800である。図3に示すパターンYは、記録媒体を副走査方向（搬送方向）に沿って移動させ、Y1～Y7800までの画素からなる画素列を、S1～S128まで128画素分記録する際の、記録される画素位置を示したものである。他の色についても同様にして記録されるものであり、その説明については省略する。

【0041】

次に、補正データの作成手順について、順に説明する。

【0042】

まず、図3に示したテストパターンの印字を行う。これは0～255（00H～FFH）の256階調に対応した8ビットの多値データの、80Hを2値化したものであり、記録ヘッドのLEDが配列される方向（以下、主走査方向という）の全幅により、すなわちLEDヘッドの全記録素子を用い、記録媒体が搬送される副走査方向へ沿って所定の幅（ここでは128画素分）をもって印字されるものであり、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色毎に単色にて記録される。この記録された結果は、多値データ80Hが2値化により面積階調処理されることにより、図3で示した各画素位置のうち確率的に2ドットに1ドットが印字されることになる。従って、このテストパターンの濃度を読み取る際には、ある領域内の画素を平均化して読み取り、濃度の判定を行う。

【0043】

続いて、記録されたテストパターンを、リーダー部のCCDラインセンサにより読み取る処理を具体的に説明する。

【0044】

図4は、図3に示したパターンを、リーダー部のCCDラインセンサで読み取る読み取り方を示したものである。

【0045】

読み取りにおいては、図4に示すように、記録ヘッドの各LEDによって記録された画素が配列される方向に沿って、CCDラインセンサを走査（副走査）してパターンの読み取りが行われる。このCCDラインセンサの読み取りにより、副走査1画素ごとに、パターンの128画素分を平均してサンプリングメモリに書き込む。128画素平均する理由は、面積階調処理された画素を確実に読み取ることができるようにするためである。このサンプリングメモリは8000画素分の各画素の平均値を記憶する容量を有するものであり、図1に示すサンプリング回路504に内蔵される。

【0046】

このCCDラインセンサの副走査によってメモリへ取り込まれた各色分のデータが、サンプリングメモリ8000アドレスに対して書き込まれる。このようにして7800画素分の印字領域が書き込まれ、残りのアドレスには余白である白画像データが書き込まれる。このデータに対して、濃度50以上を示すデータ領域をテストパターンの印字領域と判定することにする。ここではサンプリングメモリのアドレス101から7899までがパターン印字領域と判定されたとする。これは7799画素分のデータが読み取られたことになる。印字した画素数は7800画素分であるので、印字動作中に1画素分縮んだことになる。この原因としては、電子写真方式で紙にトナーが転写された後、加熱ロールを通過するときに紙が縮んだことや、感光ドラムへ潜像を形成するためのLEDヘッドの配置精度が出ていなかったこと等が考えられる。いずれにしても7799画素分のデータをもとに7800画素分のLEDに対応した補正テーブルを作成することはできないので、副走査速度を変更して再度副走査を行って7800画素分のデータを得て、そのデータに従って補正データを作成する。このときのCCDラインセンサの副走査速度は最初の副走査速度に対して、 $7799/7800$ 倍（99.99%）の速度とすればよい。また、CCDラインセンサの走査速度を変更せ

ずに、CCDラインセンサによる読み取りの周期を変更してもよく、さらには、CCDラインセンサの走査速度と読み取り周期の両方を変更してもよい。

【0047】

このようにして得られた7800画素それぞれに対応するデータをもとに、7800個のLED素子に対応する補正テーブルを作成する。

【0048】

HSテーブルを作成するとき、各LED素子に対応する画素の濃度を対応させることを行う。このとき濃度が薄い画素に対しては濃度を上げるようなヘッドシェーディングガンマテーブル番号を指定し、逆の場合は濃度を下げるようなヘッドシェーディングガンマテーブル番号を指定する。また、このときガンマテーブルは標準補正テーブル群として32種類(N o. 0～N o. 31)が用意されている。この一部を図5に示す。ただし、図5では32種類のテーブルのうち、N o. 0、N o. 16、N o. 31を代表して記載している。

【0049】

図5に示されるテーブルのうち、N o. 0は最も濃い目の印字が行われる画素ヘッドに対して指定されるテーブルであり濃度を低下させるように変換を行う。N o. 31は最も薄めに印字される画素ヘッドに対して指定されるテーブルであり濃度を高めるように変換を行う。また、N o. 16はニュートラルな印字が行われる画素ヘッドに対して指定されるテーブルであり濃度変換は行われない。

【0050】

また、N o. 0～N o. 31のうち、図示していないN o. 0、16、31以外のテーブルは、これらの間に相当する量の補正を行う補正テーブルである。

【0051】

尚、上述した図5のテーブルは、N o. 16のテーブルを除いて、いずれも全濃度域において濃度を低くするよう補正するもの、あるいは濃度を高くするよう補正するものである。

【0052】

次に、先に作成したヘッドシェーディングテーブルを用いて標準補正を行い、図7に示すようなパターンを印字する。(これをパターン7aとする) 図7の矢

印 a で示す方向が、主走査方向、つまり、記録ヘッドの記録素子である L E D が配列される方向である。図 7 において、7 0 1 ~ 7 0 8 のパターンは、それぞれ濃度の異なる多値データに対応して記録されたパターンである。本例では、7 0 1 が濃度 2 0 H に対応した多値データに従って記録されたパターンであり、7 0 2 ~ 7 0 8 はそれぞれ、4 0 H、6 0 H、8 0 H、A 0 H、C 0 H、E 0 H、F F H の濃度を示す多値データに従って記録されたパターンである。

【 0 0 5 3 】

このときパターン 7 a の、8 0 H の濃度パターン 7 0 4 は、先にヘッドシェーディングテーブルを作成する際に記録したテストパターンの濃度と同じである。パターン 7 a は、このヘッドシェーディングテーブルに基づいて補正して記録ししたものであるため、パターン 7 0 4 について見れば、濃度むらが十分に解消されている。

【 0 0 5 4 】

パターン 7 a の各パターン 7 0 1 ~ 7 0 8 の中から、濃度むらが認識されるパターンを探し、パターン 7 0 4 以外のパターンについても濃度むらが認識されない場合、先に作成されたヘッドシェーディングデータにより各濃度においても濃度むらが解消されたものとして、ヘッドシェーディングデータの作成作業を終了する。しかし、一例として、仮に濃度 2 0 H に対応したパターン 7 0 1 に濃度むらが認識された場合、低濃度域におけるむら補正が十分に達成してないことがわかる。このとき補正状態は、過補正か補正不足かのいずれかであるが、それを確認するには、図 7 に示すパターンをヘッドシェーディング補正を行わずに記録することにより判定することができる。

【 0 0 5 5 】

図 9 (1) に、補正を行わずに記録したパターン（以下、パターン 7 b という）の例を示す。図 9 において、矢印 a は、図 7 と同様に主走査方向、つまり、記録ヘッドの記録素子である L E D が配列される方向を示している。図 9 (1) において、9 0 1 が濃度むらとして認識される部分である。また、図 9 (2) 、 (3) は、ヘッドシェーディングによる補正を行った場合の記録例であり、9 0 2 、 9 0 3 が濃度むらとして認識される部分を示す。

【 0 0 5 6 】

補正を行わずに記録したパターン 7 b でむらの濃かった部分 (9 0 1) が、ヘッドシェーディングによる標準補正を行って記録したパターン 7 a が、図 9 (2) の 9 0 2 に示すように、補正前より濃度が低くなっているものの、濃い状態であると認識されるのであれば、補正不足であると判断できる。また、逆に、標準補正を行った後のパターン 7 a が、図 9 (3) の 9 0 3 に示すように薄くなっている状態、つまり、濃度が低くなっているのであれば、ヘッドシェーディングによる補正が過補正であることがわかる。

【 0 0 5 7 】

また、図 7 に示すパターンのうち、濃度 8 0 H 以上の多値データで記録されたパターン 7 0 4 から 7 0 8 において、濃度むらが確認されない場合、高濃度域において、ヘッドシェーディングによる補正が効果的に働いて、濃度むらが補正できていることになる。

【 0 0 5 8 】

以上説明した例において、低濃度域において過補正が発生し、高濃度域において適正な補正が行えたことがわかれば、低濃度域の補正量を他の濃度域よりも少なくしたテーブル群を使用するように指示する。図 6 がそのテーブル群である。図 6 では図 5 と同様に、No. 9、16、31 のテーブルを示している。

【 0 0 5 9 】

また、低濃度域において適正にむらが補正され、高濃度域において過補正が発生している場合、図に示すような、高濃度域の補正量を他の濃度域よりも少なくした補正テーブル群を使用するように指示する。

【 0 0 6 0 】

以上のように、図 5、6、8 に示すような、標準的な補正テーブル群と、低濃度域、高濃度域において補正量を異ならせたテーブル群、といった 3 種類の補正テーブル群を用意しておき、標準補正を行って記録したパターン 7 a、補正を行わずに記録したパターン 7 b に基づいて、操作者がその結果を見て、最適な補正テーブル群を選択することで、全濃度域において適性な補正を行った画像を得ることが可能となる。

【 0 0 6 1 】

このように作成されたデータをヘッドシェーディングガンマテーブル番号指定テーブルとしてRAM 4 1 0 に記憶しておく。これは電池等のバッテリーによりバックアップしておくことで、一旦作成したプリンタのヘッドシェーディングテーブルを再使用することができる。

【 0 0 6 2 】

以上説明した実施例では、低濃度域と高濃度域で、補正量が標準と小量との組み合わせを変えたものを挙げているが、考えられる組み合わせとしては濃度域の細分の仕方と補正量が強いもの（補正量が多くしたもの）、弱いもの（補正量を少なくしたもの）の組み合わせが多数考えられる。記録ヘッドの記録素子の様々な特性を考慮した上で、多様な補正テーブル群を用意することにより、より適正な濃度むらを達成することが可能となる。

【 0 0 6 3 】

また、実際の装置において、装置に搭載するメモリ等の記憶装置の容量を考慮した上では、考えうる多様なテーブル群を全て用意する必要は無く、上記多数の組み合わせの中から、記録装置においてありうる組み合わせのテーブル群だけを選択的に用意しておいてもよい。また、記録ヘッドの特性から、実験的に得られた特性の傾向を考慮して、必要なテーブル群を用意しても良い。たとえば、低濃度域でのみ過補正となる場合のみがあるという装置、もしくは記録ヘッドであれば、テーブル群は標準と低濃度の補正を小としたものの2種類だけを用意すれば、十分に補正の効果を得ることが可能である。

【 0 0 6 4 】

また、図9に示したパターン7bに基づいて、過補正か補正不足かを判断する構成については、リーダー部を用いて濃度を判定し、図3、図7等を読み取った結果と対比させて、自動的に判定する構成とすることも可能である。その際には、各パターン毎の、読み取った結果をメモリ等の記憶手段に格納し、各記録素子に対応させて各パターンの濃度差を演算によって求めることにより、過補正か補正不足かを判定することができ、その結果に応じて補正テーブル群を自動的に選択することが可能である。

【 0 0 6 5 】

なお、上述の実施例では、発光素子であるLED素子を配列した記録ヘッドを用いて記録を行う電子写真方式のLEDプリンタを例に説明したが、本発明は上述のようなLEDプリンタに限られるものではなく、例えば、複数のノズルを配列し、ノズルからインクを吐出させて記録を行う、いわゆるインクジェット方式の記録装置においても適用し得るものである。インクジェット方式においては、インクを吐出させるためのエネルギーを発生する素子として、ピエゾ素子のような圧電素子を用いた方式、ヒータ等の電気熱変換体を用い、熱エネルギーによりインク中に気泡を発生させてインクを吐出する方式等が知られており、いずれの方式においても本発明を適用することが可能である。

【 0 0 6 6 】

また、上述の実施例では、記録装置として、原稿画像を読み取るリーダー部を備えた複写装置を例に挙げて説明したが、本発明は、リーダー部とプリンタ部とが一体に構成された装置に限られるものではなく、リーダー部とプリンタ部とを別体とした構成であってもよい。また、記録装置としての機能を備えて、パーソナルコンピュータ等のホスト装置が画像データを受信して記録を行うプリンタの構成であってもよい。尚、このようなプリンタの構成においては、ホストコンピュータ等に接続される一般的なスキャナ装置等を用い、プリンタによって記録されたテストパターンの濃度を読み取り、その読み取り結果に従って濃度むら補正用のデータを作成するように構成することができる。

【 0 0 6 7 】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、濃度域に応じて補正を異ならせた補正テーブル群を用意し、予め所定の濃度のテストパターンに従って、複数の濃度に対応したテストパターンを記録し、濃度域毎のむらの発生に応じて補正に用いる補正テーブル群を選択することにより、濃度域に応じて発生が異なる濃度むらを十分に解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施例における濃度むら補正回路のブロック図である。

【図 2】

本発明を適用し得る装置の全体構成を示すブロック図である。

【図 3】

濃度むら補正データ作成用のテストパターンの一例を示す図である。

【図 4】

図 3 に示すパターンの読み取る手法を説明する図である。

【図 5】

濃度むらを補正するための補正テーブルの態様を示す図である。

【図 6】

濃度むらを補正するための補正テーブルの態様を示す図である。

【図 7】

濃度むらを確認するためのパターンの一例を示す図である。

【図 8】

濃度むらを補正するための補正テーブルの態様を示す図である。

【図 9】

補正状況を示す説明図である。

【図 1 0】

従来の濃度むら補正用テーブルの態様を示す図である。

【図 1 1】

本発明の実施例における記録装置の断面図である。

【符号の説明】

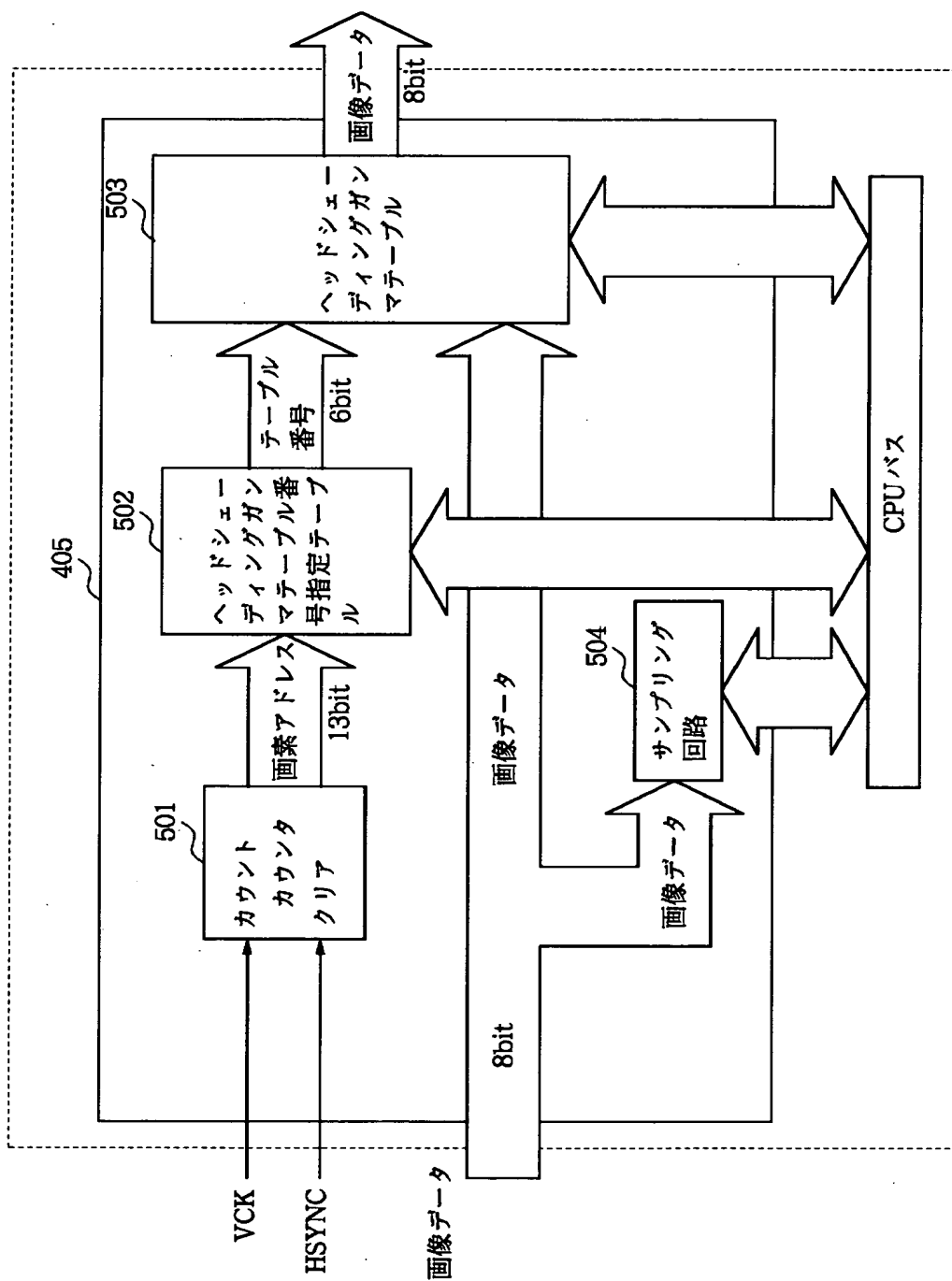
- 1 読取部
- 2 プリンタ部
- 1 2 3 記録ヘッド
- 4 0 1 CCDセンサ
- 4 0 5 ヘッドシェーディング回路
- 4 1 0 ヘッドシェーディングデータ記憶RAM
- 4 2 7 ページメモリ

5 0 1 カウンタ

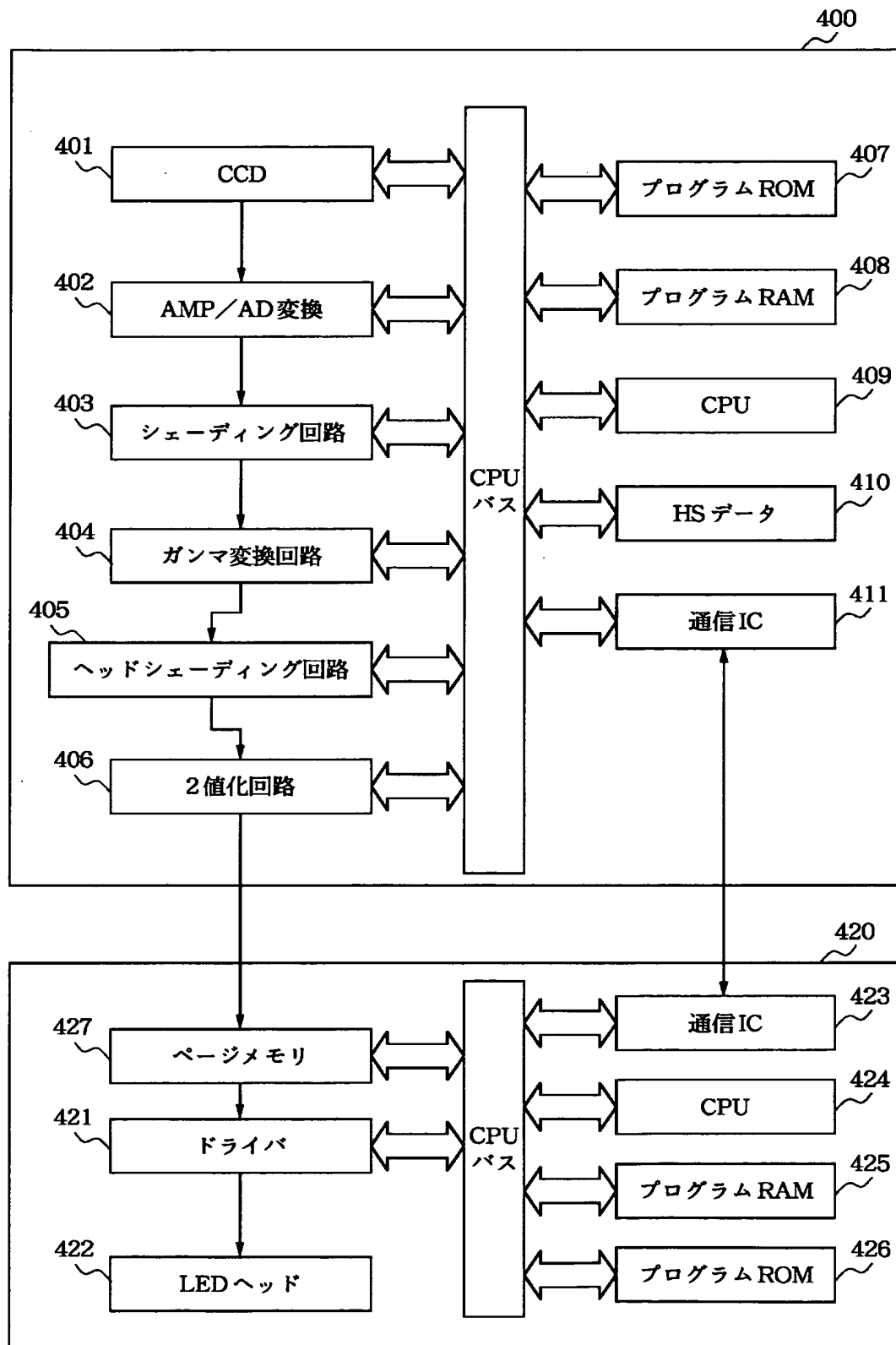
5 0 3 補正テーブル

【書類名】 図面

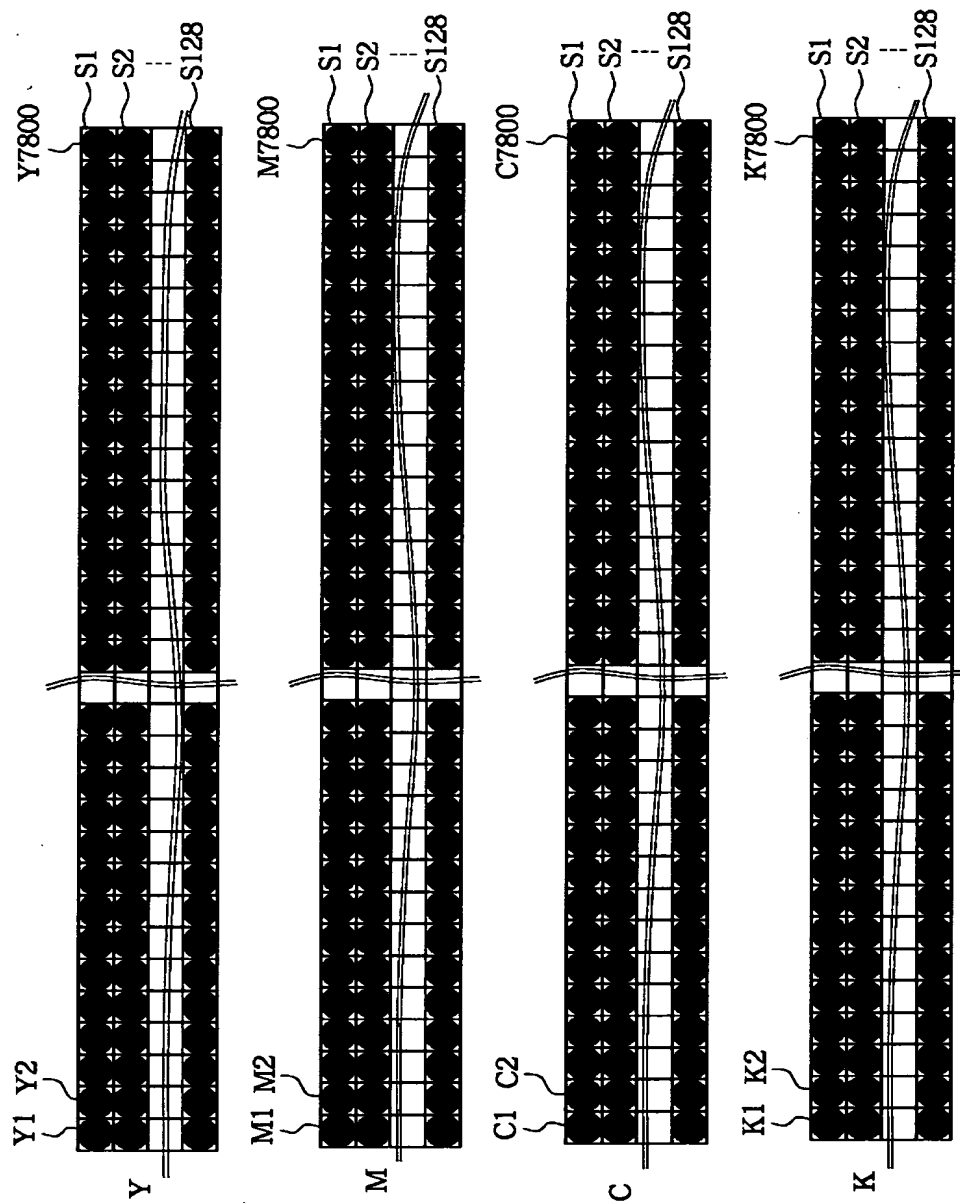
【図 1】



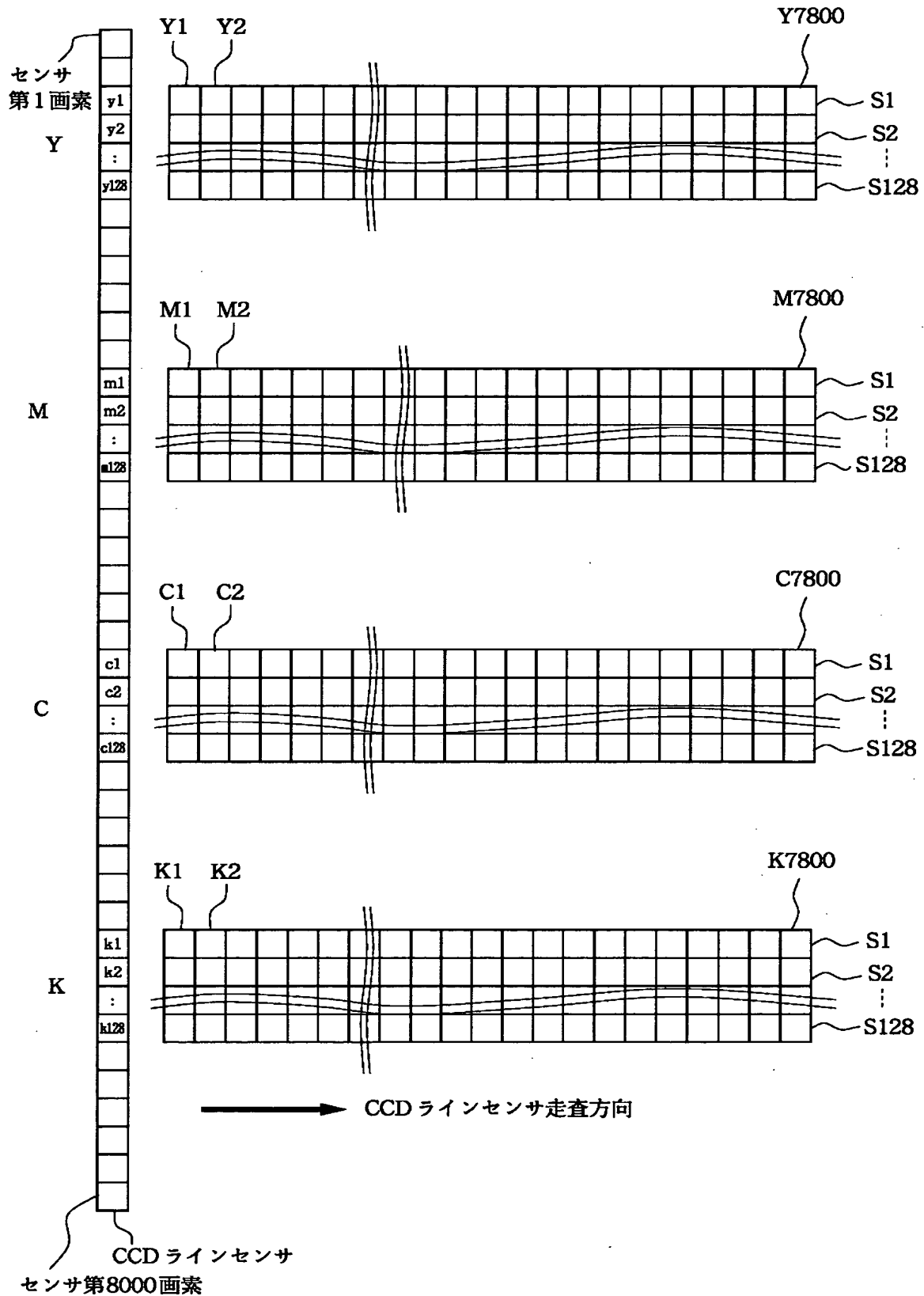
【図 2】



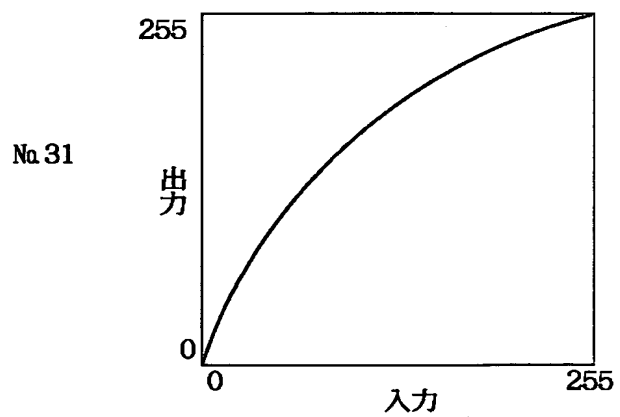
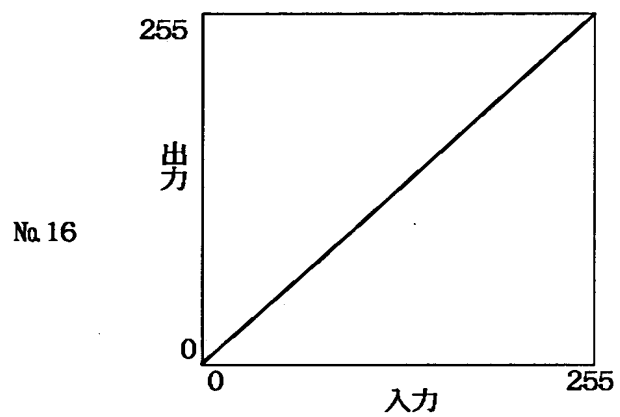
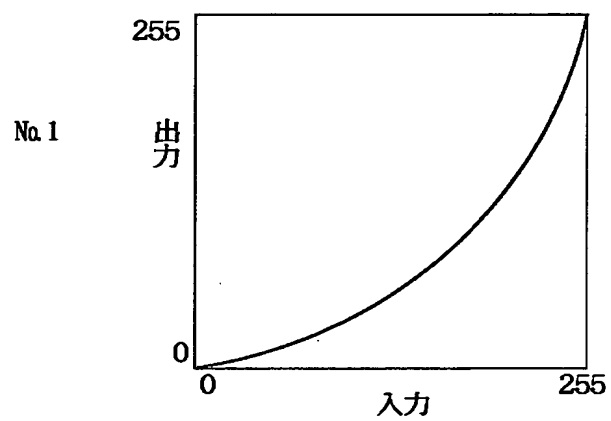
【図 3】



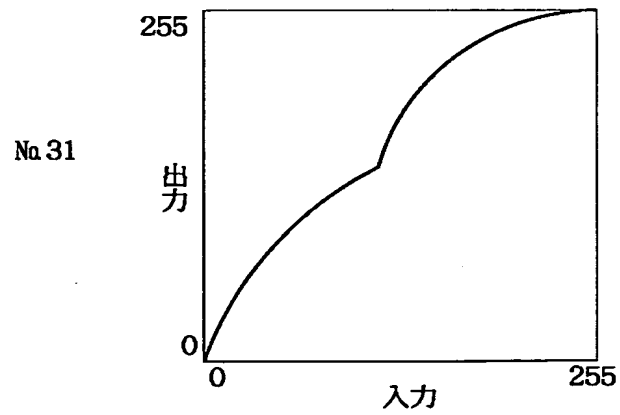
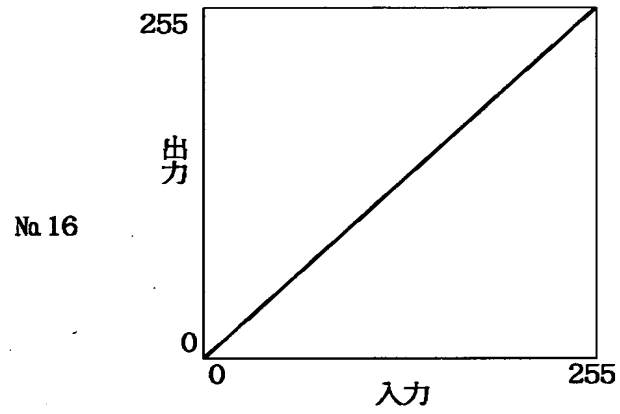
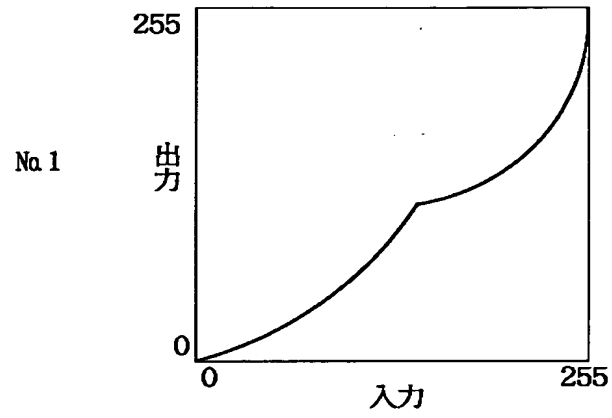
【図 4】



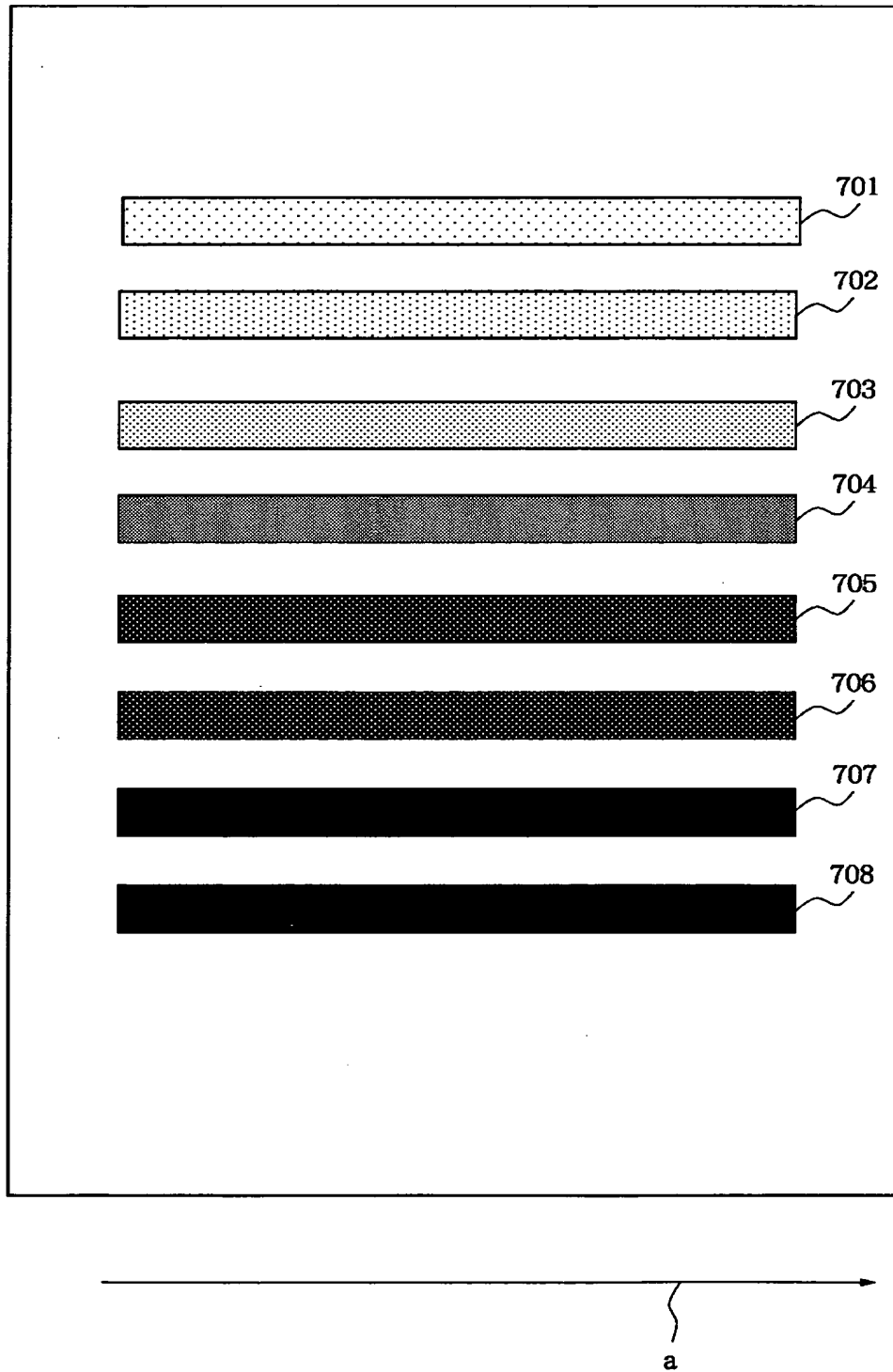
【図 5】



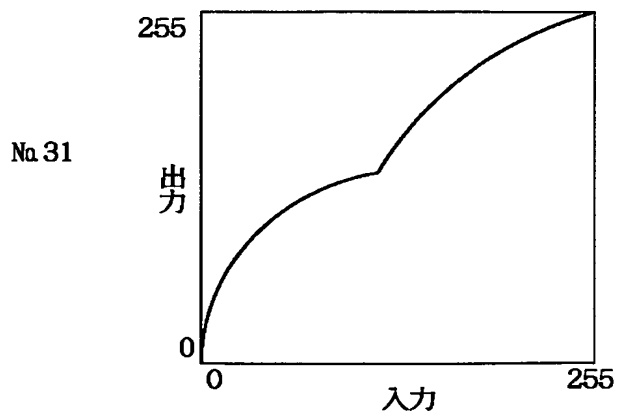
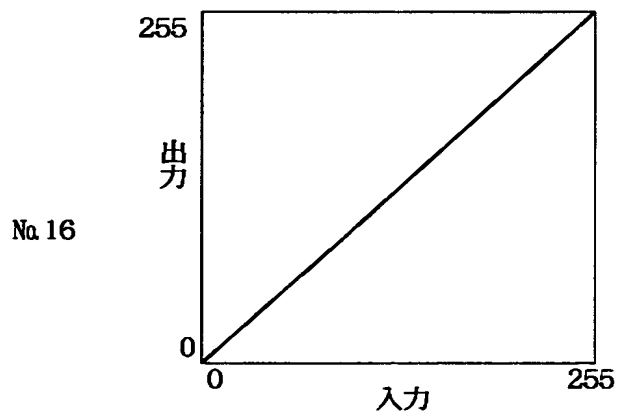
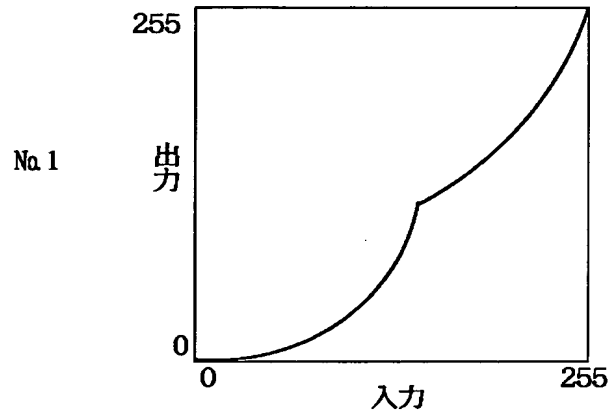
【図 6】



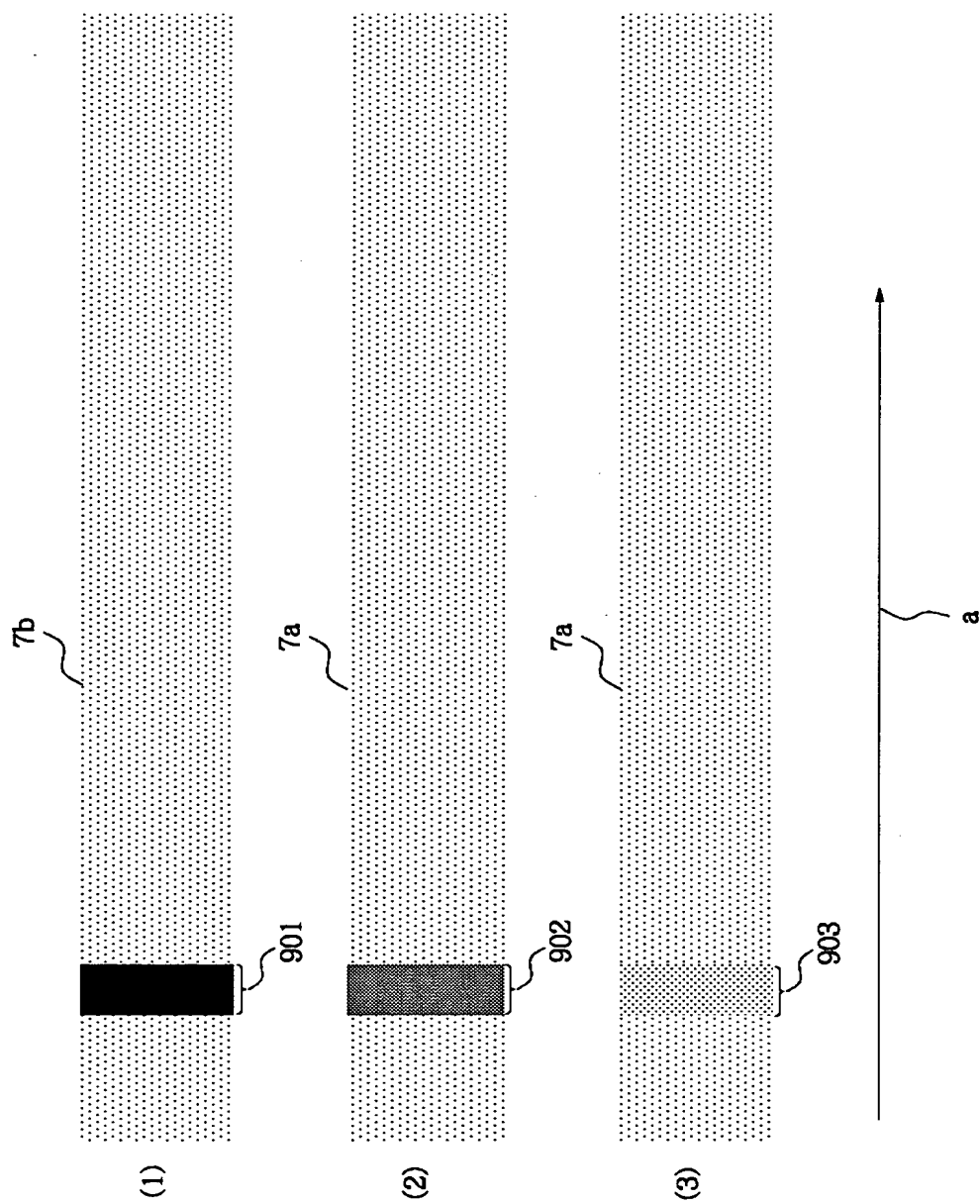
【図 7】



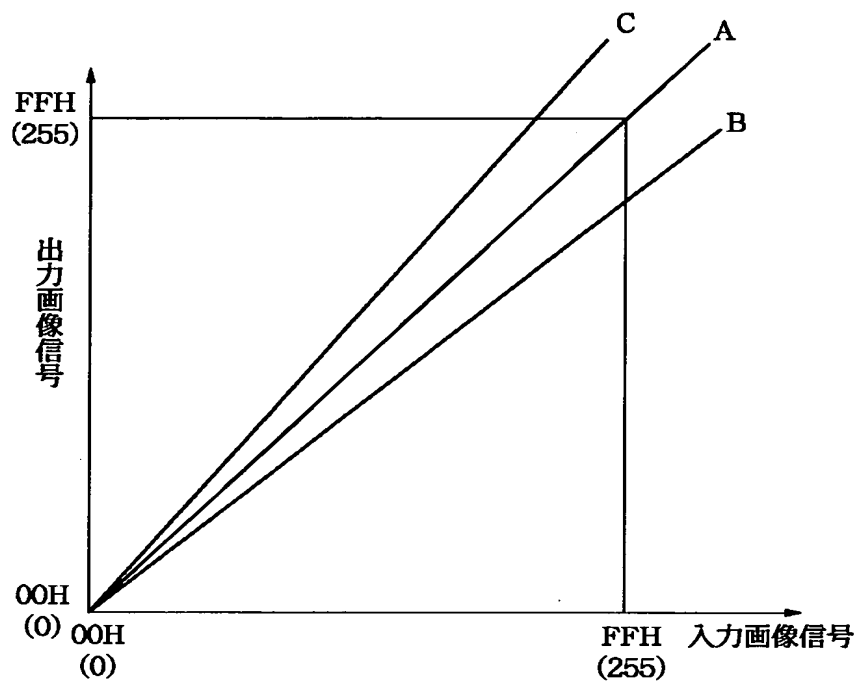
【図 8】



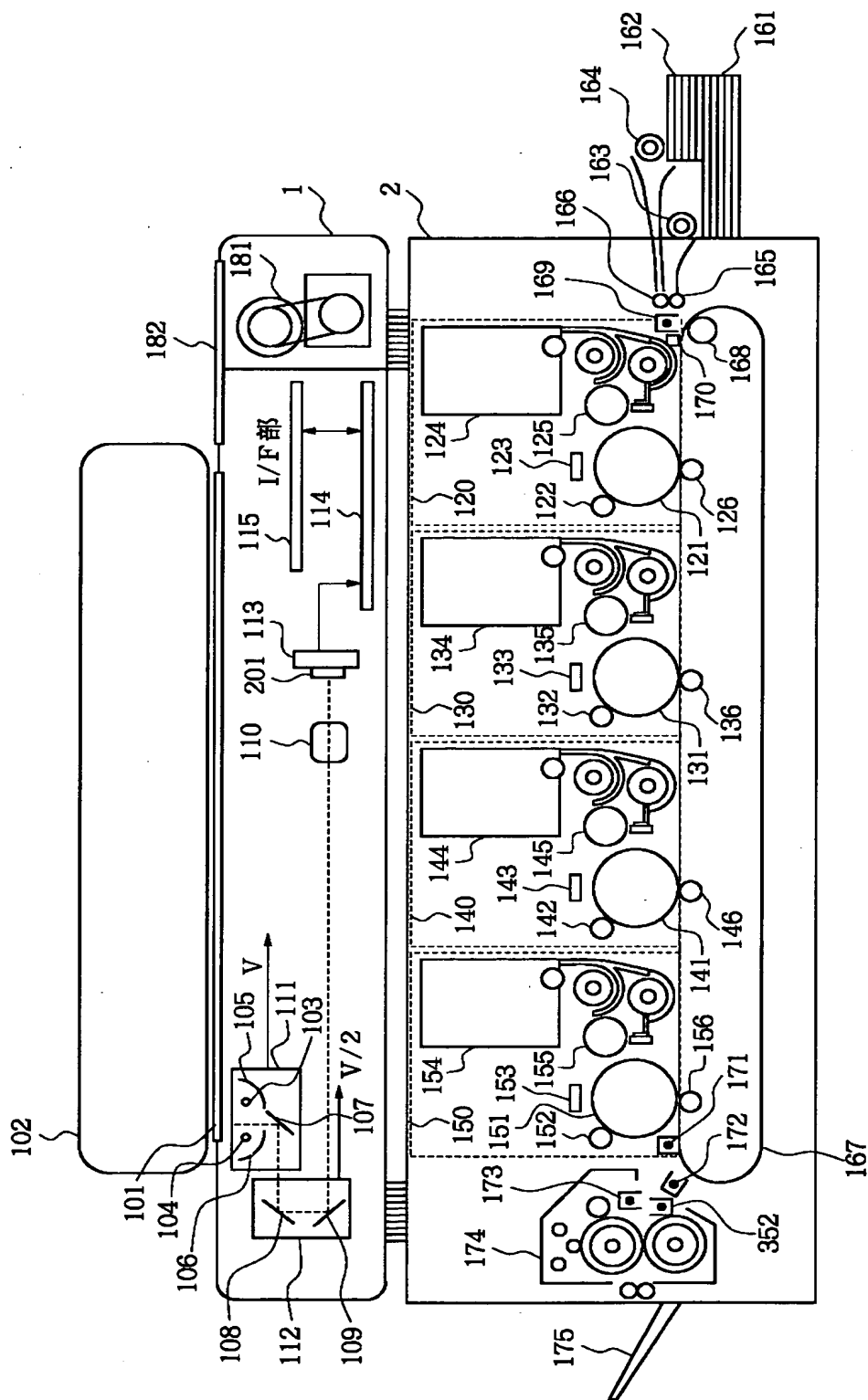
【図 9】



【図 1 0】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の記録素子を配列した記録ヘッドにより記録される画像の、特に濃度域によって濃度特性が異なることにより、濃度域に応じて発生する濃度むらを解消する。

【解決手段】 濃度域に応じて補正を異ならせた補正テーブル群を用意し、予め所定の濃度のテストパターンに従って、複数の濃度に対応したテストパターンを記録し、濃度域毎のむらの発生に応じて、補正に用いる補正テーブル群を選択可能とすることにより、濃度域に応じて発生が異なる濃度むらを効果的に補正可能にする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社